



Publiceringsdatum
2016-09-16

Kontakt
Enheten för miljöanalys och
miljöplanering
Tfn 010-223 10 00
stockholm@lansstyrelsen.se

Jonas Hagström
jonas.hagstrom@lansstyrelsen.se

Joakim Pansar
joakim.pansar@lansstyrelsen.se

Trender för näringstillståndet i tätortsnära tidsseriestationer i Tyresåns avrinningsområde

Övergödning fortsätter att vara ett påtagligt miljöproblem i tätortspåverkade delar av Tyresåns avrinningsområde. Halterna av näringsämnen fosfor och kväve har överlag minskat i Tyresåns avrinningsområde under perioden 1998–2015, men denna minskning har avstannat under senare år.

Sammanfattning

Halterna av näringsämnena fosfor och kväve har generellt minskat i tätortspåverkade sjöar och vattendrag i Tyresåns avrinningsområde sedan slutet av 1990-talet. I sjöarna märks den förbättrade vattenkvaliteten även i form av en minskad mängd alger och förbättrat siktdjup. Detta är ett resultat av mer eller mindre framgångsrika åtgärder mot belastningen av närsalter i avrinningsområdet under de senaste årtiondena.

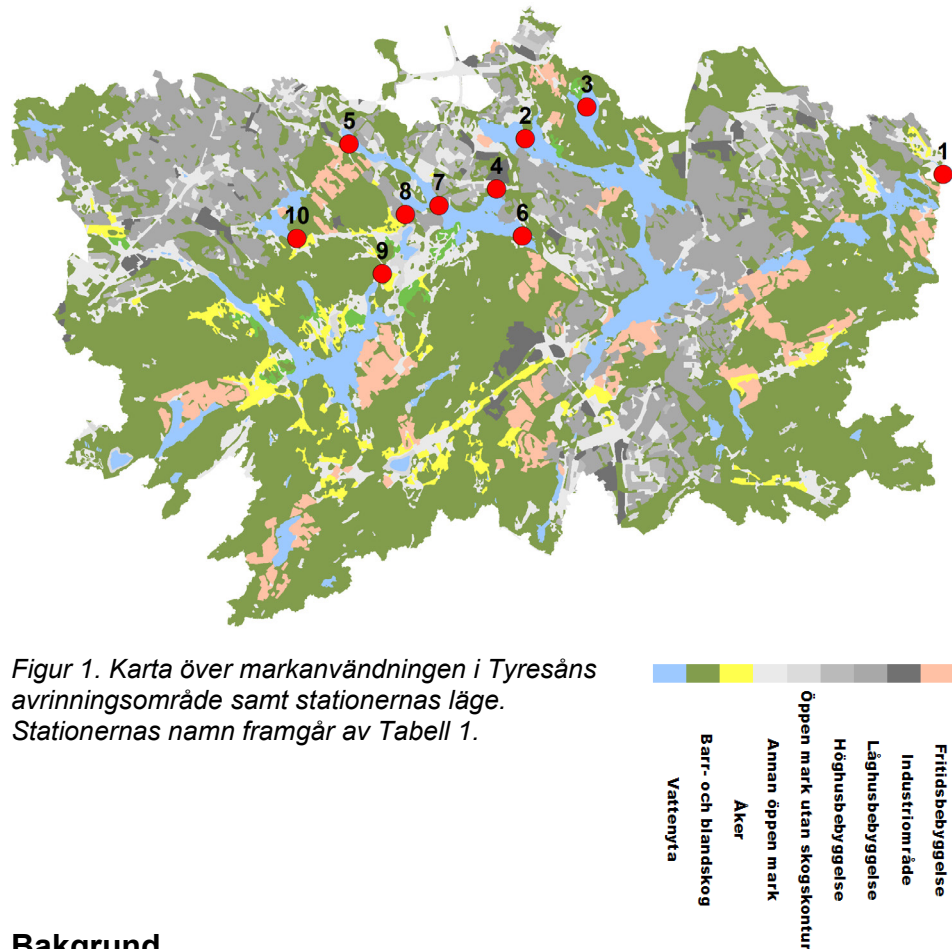
Fortfarande kvarstår ett stort åtgärdsbehov för att ytterligare minska belastningen av näringsämnen i de delar av Tyresåns avrinningsområde som har stor urban påverkan. Även om halterna av fosfor och kväve minskat totalt sett under hela 18-årsperioden har ingen säkerställd haltminskning skett i någon av lokalerna under de senaste tio åren. I det fortsatta åtgärdsarbetet bör högsta prioritet ges till sjöarna Orlången och Trehörningen-Sjödalen, som har de högsta halterna av näringsämnena fosfor och kväve samtidigt som de belastar nedströms belägna sjöar och vattendrag.

Om Tyresåns avrinningsområde

Tyresåns avrinningsområde på norra Södertörn i Stockholms län har en areal på ca 215 km² och omfattar sex kommuner; Stockholm, Huddinge, Haninge, Tyresö, Nacka och Botkyrka. Avrinningsområdet är mycket tätortspåverkat och 38 % utgörs av anlagda ytor av olika slag. Annan markanvändning utgörs av skog (52 %), jordbruksmark (3 %) samt sjöyta (7 %). Andelen jordbruksmark är liten med få gårdar medan antalet små hästgårdar är förhållandevis stort. Avrinningsområdet har ett trettiotal sjöar som uppvisar stor variation ifråga om storlek och mänsklig påverkan. Flertalet av de högst belägna skogssjöarna är relativt små och näringsfattiga medan de större sjöarna längre ner i systemet som Drevviken, Magelungen, Orlången och Trehörningen-Sjödalen är starkt påverkade av övergödning. Detta gäller i viss mån även de mindre sjöarna Långsjön, Tyresöflaten, Albysjön och Fatburen som är belägna mellan Drevviken och Tyresåns mynning i Östersjön.

Övergödningen har historiskt framför allt orsakats av bristande avloppsrening. Under 1970-talet stängdes de lokala avloppsreningsverken i Tyresån och allt spillvatten från samlad bebyggelse avleddes till Henriksdals avloppsreningsverk med en effektivare rening. Då var dock flertalet sjöar redan kraftigt påverkade av övergödning. Många insatser har utförts sedan 1970-talet för att minska

belastningen av näringsämnen fosfor och kväve till Tyresåns sjöar. Halterna av dessa näringsämnen har minskat radikalt men är fortfarande höga i flera av sjöarna. Detta beror till viss del p.g.a. så kallad internbelastning från sedimenten av tidigare upplagrad fosfor. Idag står dagvatten från bebyggelseområden för huvuddelen av den externa fosforbelastningen. Bristande avloppsrening i de så kallade omvandlingsområdena står därefter för den största närsaltsbelastningen. Åtgärder pågår fortlöpande för att ansluta dessa områden till kommunalt VA-nät. Jord- och skogsbruket inom avrinningsområdet står för en mindre del av belastningen.



Figur 1. Karta över markanvändningen i Tyresåns avrinningsområde samt stationernas läge. Stationernas namn framgår av Tabell 1.

Bakgrund

Sedan 1998 har Länsstyrelsen i Stockholms län och Tyresåns Vattenvårdsförbund bedrivit vattenkemisk provtagning i Tyresåns mynning. Dessutom har Stockholm Vatten AB utfört provtagningar i ett ytterligare antal tidsseriestationer i tätortspåverkade delar av Tyresåns avrinningsområde.

Länsstyrelsen utför vattenkemisk provtagning i [Tyresåns utlopp](#) till Östersjön (Kalvfjärden) 12 gånger/år, vilket ingår i det regionala miljöövervakningsprogrammet.

[Stockholm Vatten AB bedriver recipientkontroll](#) inom sitt VA-verksamhetsområde i stora delar av Tyresåns avrinningsområde. Av dessa mätpunkter redovisas här det urval som ger en någorlunda representativ bild av haltutvecklingen i de sjöar och vattendrag som ingår. De flesta stationerna provtas kvartalsvis 4 gånger per år. Samtliga mätpunkters geografiska läge framgår av Figur 1.

Tabell 1. Stationer som ingår i analysen. Numreringen följer kartan. Koordinater anges i Sweref 99 TM..

Station	Stationsnamn	SWEREF Nord	SWEREF Öst
1	Tyresån, mynning	6570675	688499
2	Drevviken, Stortorp	6571541	678320
3	Flaten	6572309	679819
4	Forsån x Nordmarksv, Magelungens utlopp	6570323	677620
5	Magelungen, Fagersjö	6571417	674031
6	Magelungen, Hammartorp	6569181	678249
7	Magelungen, Ågestabron	6569916	676220
8	Norrån X Länsvägen	6569700	675399
9	Orlångens västra utlopp	6568255	674837
10	Trehörningen, utlopp (Balingsholm)	6569115	672755

Underlag och metoder

Här redovisas resultaten av trendanalyser av ett urval av de vattenkemiska variabler som har provtagits under perioden 1998–2015. Analyserna avser helårsdata (3–4 värden/år) och med data indelade i kvartal och baseras på det icke-parametriska Mann-Kendall testet som upptäcker monotona trender i tiden: (<http://www.miljostatistik.se/mannkendall.html>). De variabler som utvärderats är ett urval av de som indikerar näringstillståndet i sjöar och vattendrag:

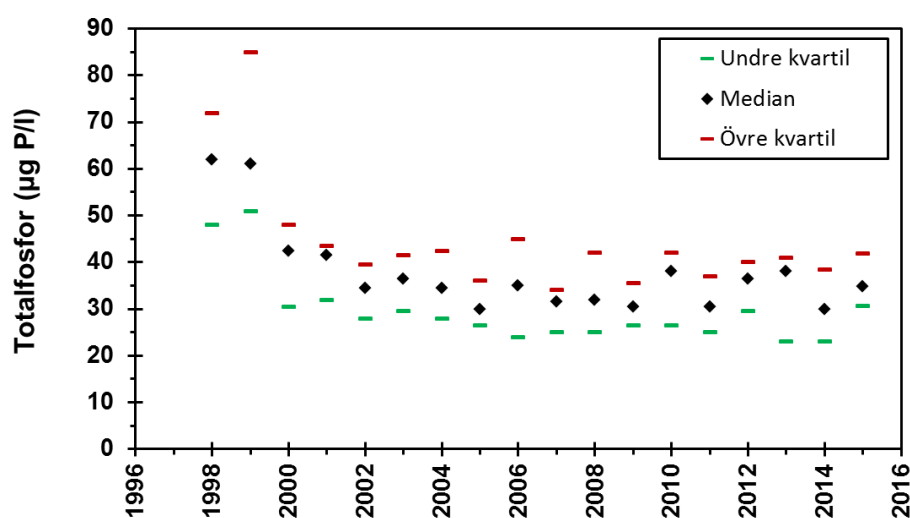
- Totalfosfor
- Totalkväve
- Kväve-fosforkvot
- Klorofyll a (endast i sjöpunkter)
- Siktdjup (endast i sjöpunkter)

Resultaten redovisas i både tabell- och diagramform. Av tabellerna framgår statistiskt säkerställda (signifikanta) trender inom respektive lokal medan figurerna tydliggör inom- och mellanårsvariationen.

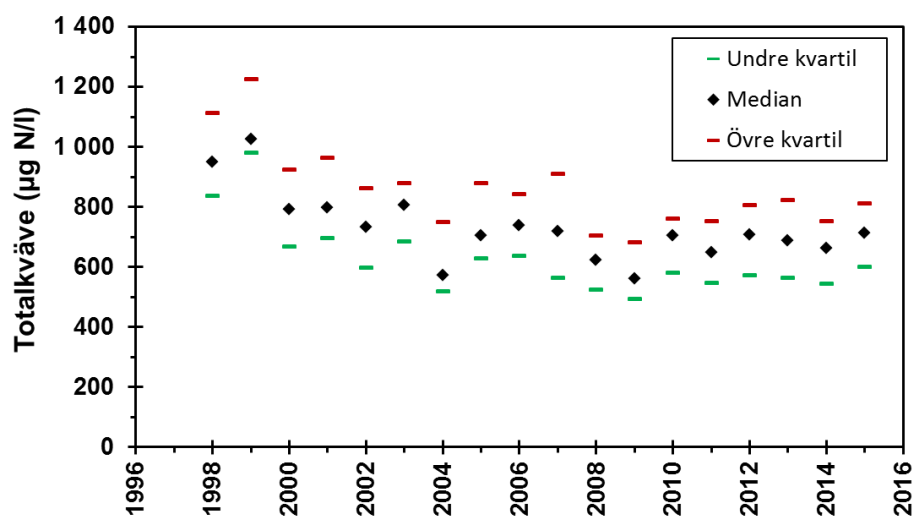
Resultat och diskussion

Tyresåns mynning

I Tyresåns mynning till Östersjön har totalhalterna av både fosfor och kväve minskat sedan undersökningarna inleddes år 1998 (Tabell 2 och 3), men under senare år har minskningen avstannat. Fosforhalten halverades i början av perioden, från omkring 60 $\mu\text{g P/l}$ år 1998 till omkring 30 $\mu\text{g P/l}$ år 2002. Fosforhalten har i princip varit oförändrad sedan år 2002 (Fig. 2). Kvävehalten har minskat långsammare, med en minskning åren 1998–2004, från omkring 1000 $\mu\text{g/l}$ till omkring 700 $\mu\text{g/l}$. Efter år 2004 finns ingen säkerställd trend för kvävehalten (Fig. 3).



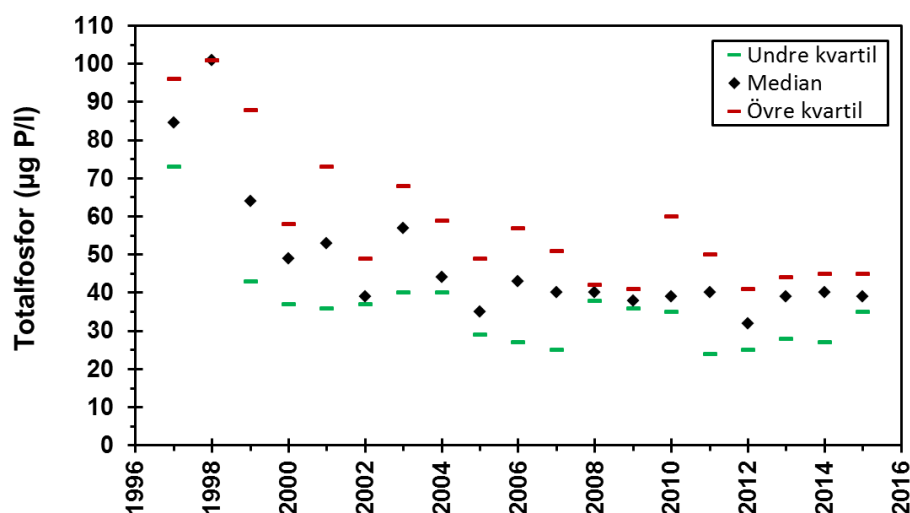
Figur 2. Haltutvecklingen av totalfosfor i Tyresåns mynning 1998–2015. Svarta symboler representerar årsmedianvärden.



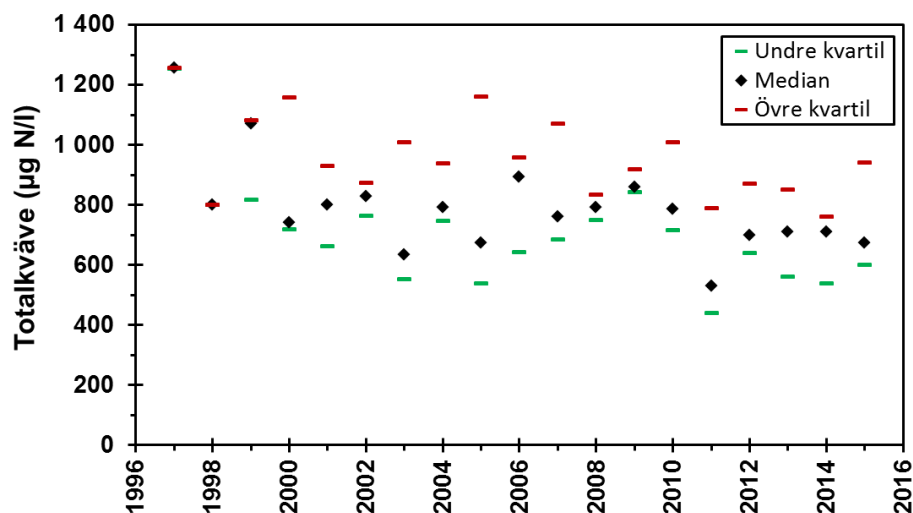
Figur 3. Haltutvecklingen av totalkväve i Tyresåns mynning 1998–2015. Svarta symboler representerar årsmedianvärden.

Drevviken

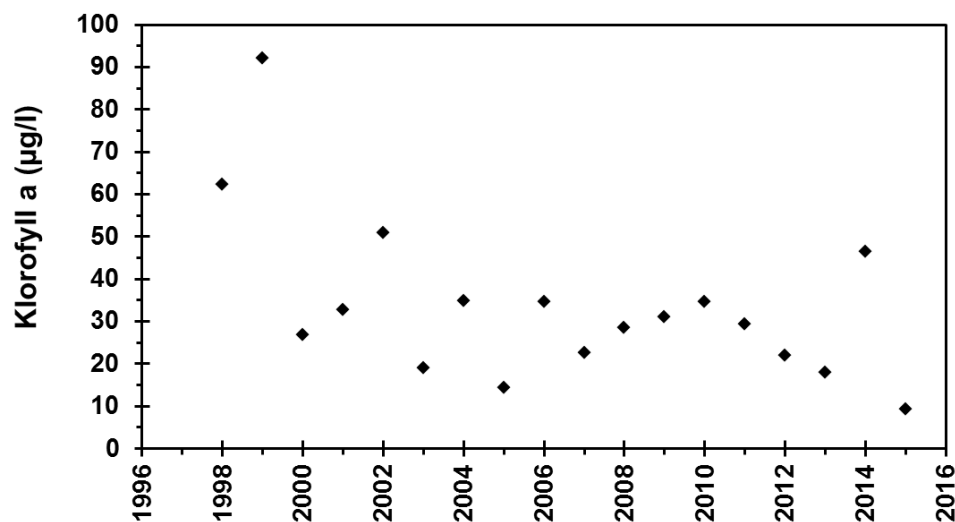
I sjön Drevviken (mätpunkten Stortorp) har totalhalterna av både fosfor och kväve minskat på ett likartat sätt som i Tyresåns mynning sedan undersökningarna inleddes (Tabell 2 och 3). Totalfosforhalten har halverats från slutet av 1990-talet fram till år 2005 och ligger sedan dess på omkring 40 µg P/l (Fig. 4). Totalkvävehalten uppvisar relativt stor mellanårsvariation men har långsiktigt minskat från omkring 1000 µg/l till omkring 700 µg/l (Fig. 5). Halten av klorofyll a, som är ett grovt mått på växtplanktons biomassa, har minskat som en följd av den minskade tillförseln av näringsämnen (Fig. 6). För siktdjupet finns ingen säkerställd trend på grund av stor mellanårsvariation även om det tycks ha förbättrats under de första åren.



Figur 4. Haltutvecklingen av totalfosfor i Drevviken (Stortorp) 1997–2015. Svarta symboler representerar årsmedianvärden. Minskande trend 1998–2015. Från och med år 2005 finns ingen trend.



Figur 5. Haltutvecklingen av totalkväve i Drevviken (Stortorp) 1997–2015. Svarta symboler representerar årsmedianvärden. Minskande trend 1998–2015.

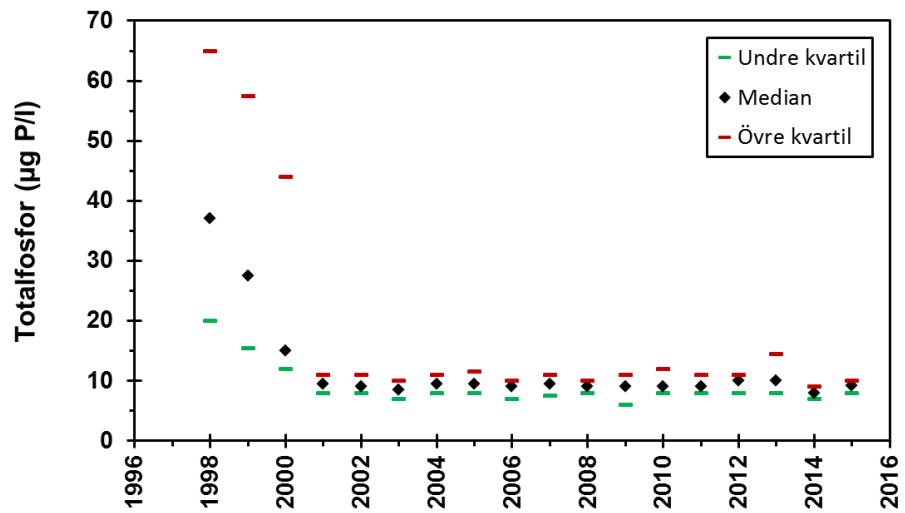


Figur 6. Haltutvecklingen av klorofyll a (augustivärden) i Drevviken (Stortorp) 1998–2015. Minskande trend.

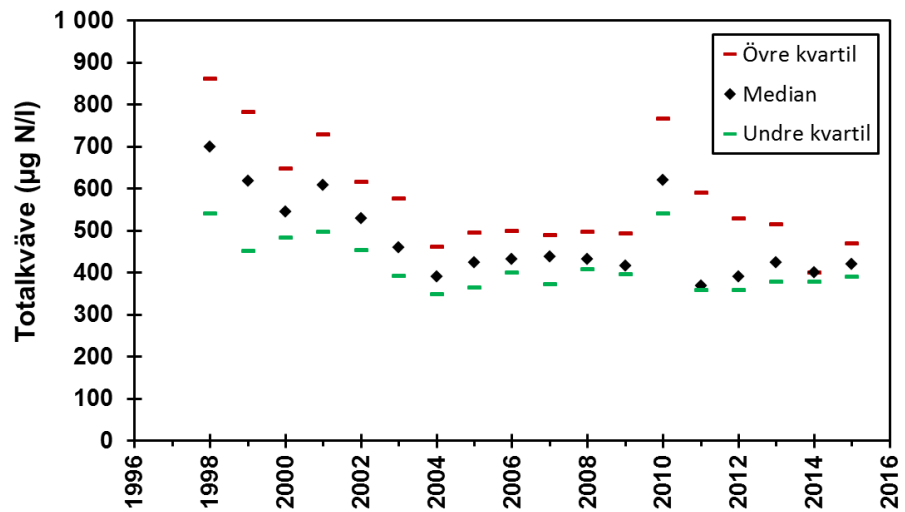
Flaten

Sjön Flaten som behandlats med aluminiumklorid år 2000 i syfte att binda fosfat till sedimenten har sedan år 2001 en totalfosforhalt som på årsbasis ligger omkring 9 µg P/l (Fig. 7), vilket innebär en återgång till ett näringsfattigt tillstånd. Detta är ett resultat av en kombination av åtgärder inom sjöns tillrinningsområde under 1970–1990-talen samt aluminiumbehandlingen år 2000 (Vattenprogram för Stockholm 2000). Även kvävehalten (Fig. 8) har minskat under perioden, dock inte i samma utsträckning som för fosfor. Halten av totalkväve ligger i regel runt 400 µg/l sedan år 2004. Halten av klorofyll a under sommaren har minskat signifikant över hela perioden om än med stor mellanårsvariation (Fig. 9). I praktiken inträffade minskningen fram till år 2001. Efter år 2001 finns ingen signifikant tidstrend för klorofyll a, vilket i stort överensstämmer med haltminskningen av fosfor. Siktdjupet under sommarmånaderna har i runda tal fördubblats från omkring 3–4 m till omkring

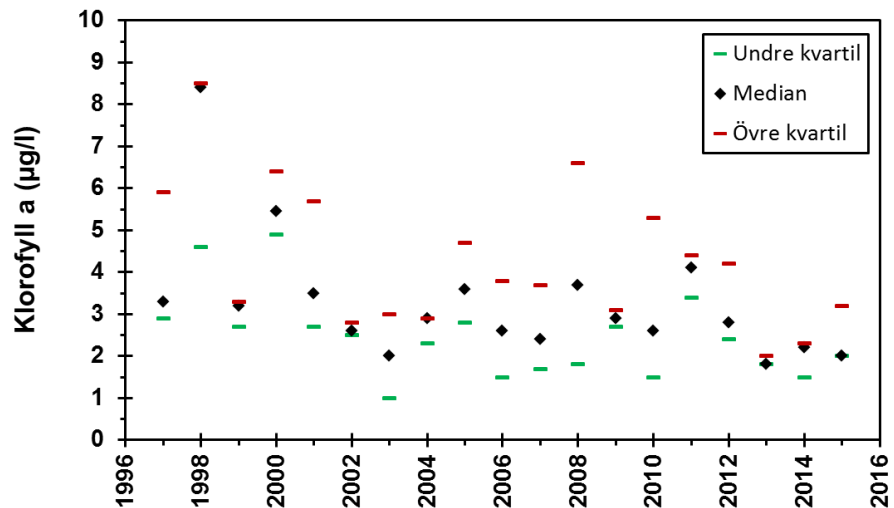
6–8 m under perioden (Fig. 10) och sammanfaller i tiden någorlunda med haltminskningen av klorofyll a och totalfosfor.



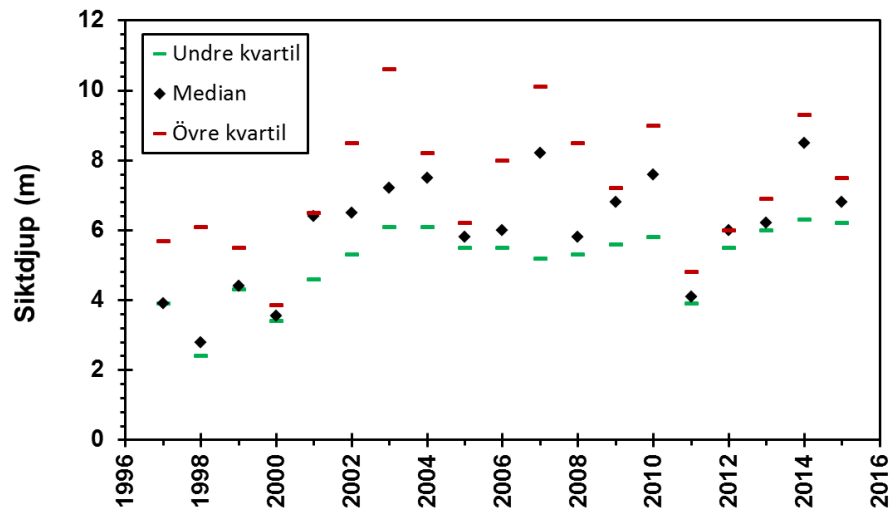
Figur 7. Haltutvecklingen av totalfosfor i Flaten 1998–2014. Svarta symboler representerar årsmedianvärden. Snabb haltminskning 1998–2001. Ingen trend 2001–2015.



Figur 8. Haltutvecklingen av totalkväve i Flaten 1998–2014. Svarta symboler representerar årsmedianvärden. Haltminskning 1998–2004. Ingen trend från och med 2004. Notera den tillfälliga haltökningen 2010–2011 som sammanfaller med en motsvarande haltökning av nitratkväve.



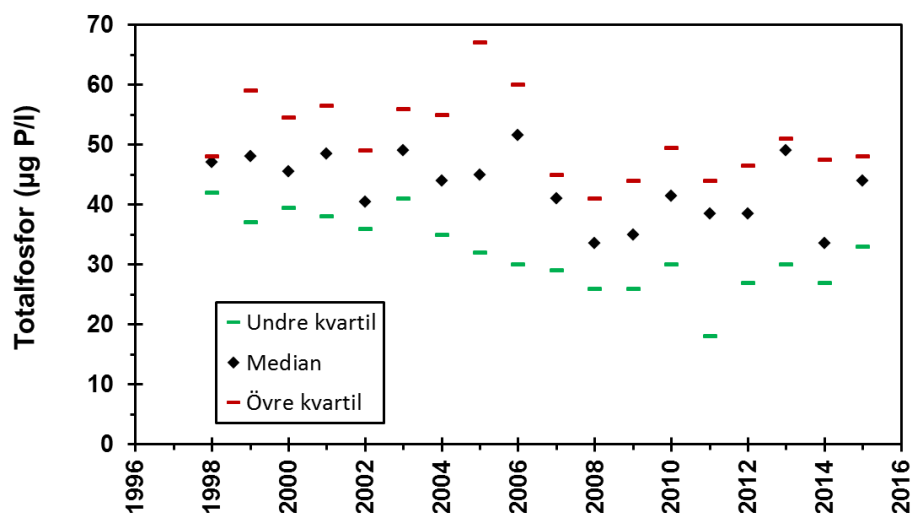
Figur 9 Haltutvecklingen av klorofyll a i Flaten 1998–2014 (kvartal 3). Svarta symboler representerar säsongsmedianvärden (kvartal 3). Minskande trend.



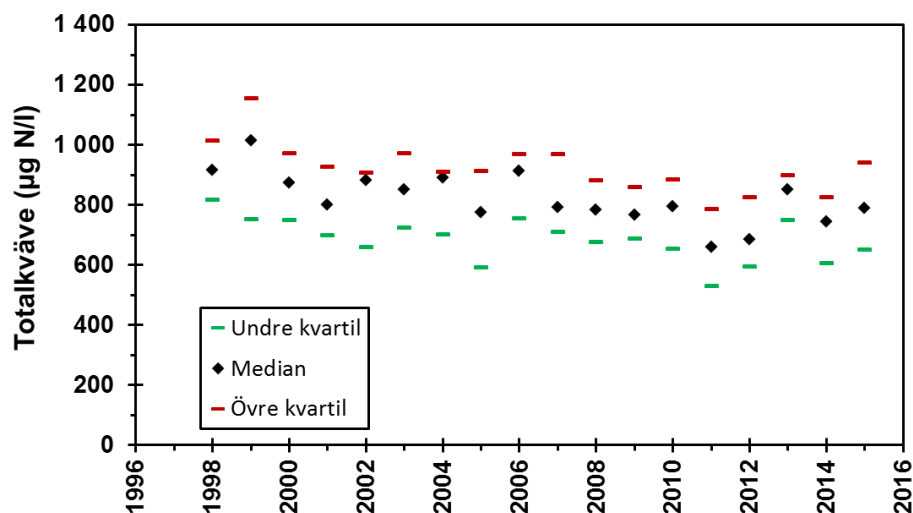
Figur 10 Siktdjup. i Flaten 1998–2014 (kvartal 3). Svarta symboler representerar säsongsmedianvärden (kvartal 3). Ökande trend.

Forsån

I Forsån, som förbinder sjöarna Magelungen och Drevviken, har både totalhalterna av fosfor (Tabell 2 och Fig. 11) och kväve (Tabell 3 och Fig. 12) minskat något under perioden. Minskningen är dock tydligast med avseende på kväve. Jämfört med den närmast uppströms belägna sjön Magelungen har halterna av totalfosfor och totalkväve alltid varit något högre under perioden men mellanårsvariationen ser ut att följa ungefär samma mönster. Att halterna ligger högre än i uppströms belägna Magelungen tyder på belastning av näringsämnen via framför allt dagvatten från åns närområde.



Figur 11. Haltutvecklingen av totalfosfor i Forsån 1998–2014. Svarta symboler representerar årsmedianvärden. Minskande trend.

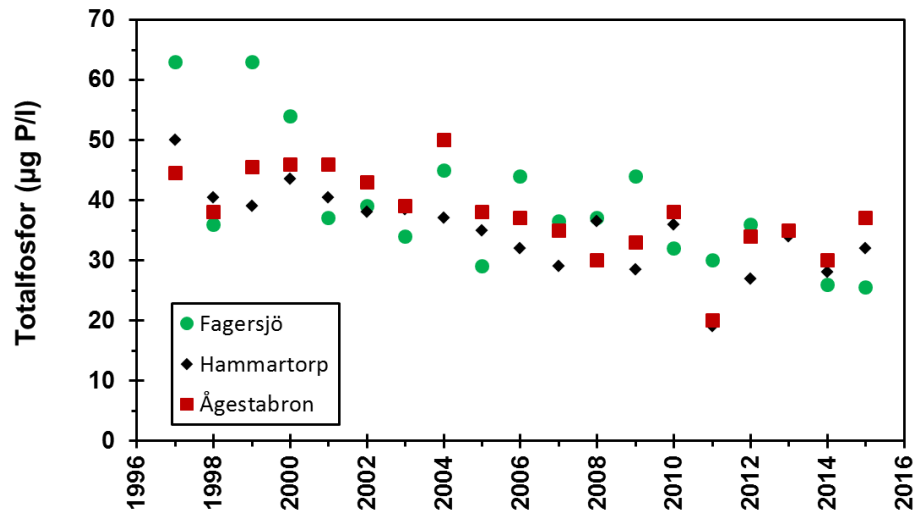


Figur 12. Haltutvecklingen av totalkväve i Forsån 1998–2014. Svarta symboler representerar årsmedianvärden. Minskande trend.

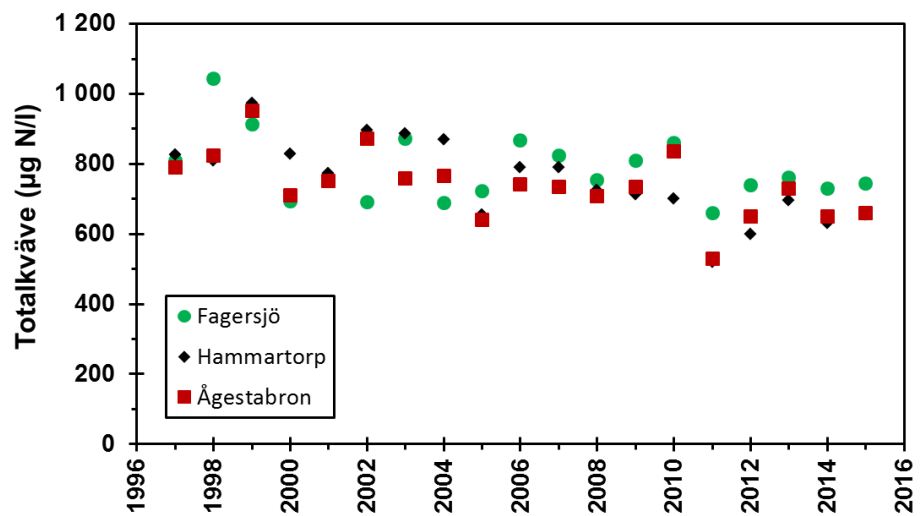
Magelungen

I sjön Magelungen har totalfosforhalten minskat långsamt under hela perioden, från omkring 45 µg/l i slutet av 1990-talet till omkring 30 µg/l i nuläget (Tabell 2 och Fig. 13). Även kvävehalten har minskat långsamt under perioden, från omkring 900 µg/l till omkring 700 µg/l (Tabell 3 och Fig. 14). Sjön har fortfarande för hög fosforhalt och ytterligare åtgärder mot externbelastning behövs. Även klorofyllhalten (Fig. 15) i sjön har minskat under samma period, vilket avspeglar den minskade tillförseln av näringsämnen. Siktdjupet (Fig. 16) ser ut att ha förbättrats något i de två lokaler där detta mätts regelbundet, men trenden är inte statistiskt signifikant. Trots detta finns en stark invers korrelation mellan klorofyllhalt och siktdjup under perioden (Fig. 17.) som innebär att

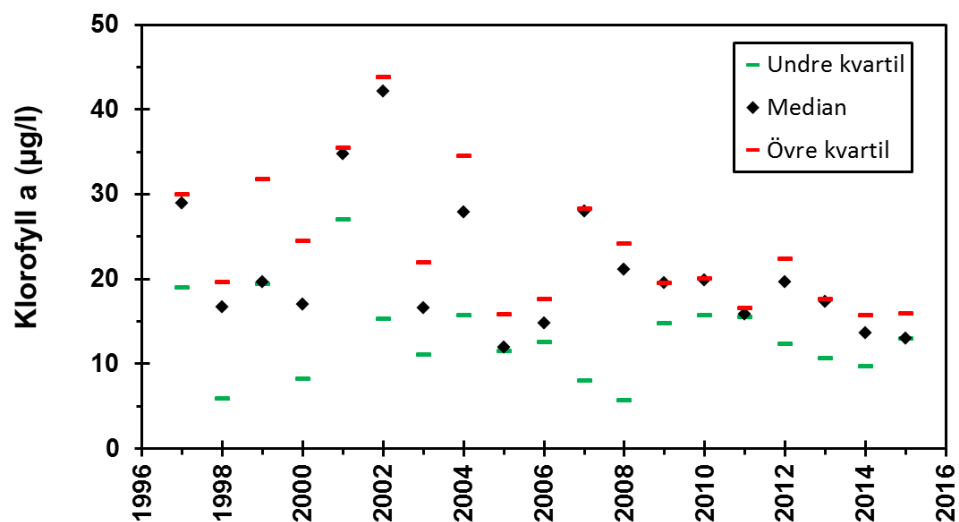
siktdjupet förväntas förbättras allteftersom klorofyllhalten minskar. Det skulle kunna vara så att vattenfärgen har ökat under perioden, vilket i så fall motverkar effekten av minskad partikelgrumlighet. Dock saknas tidsseriedata på vattenfärg under hela perioden.



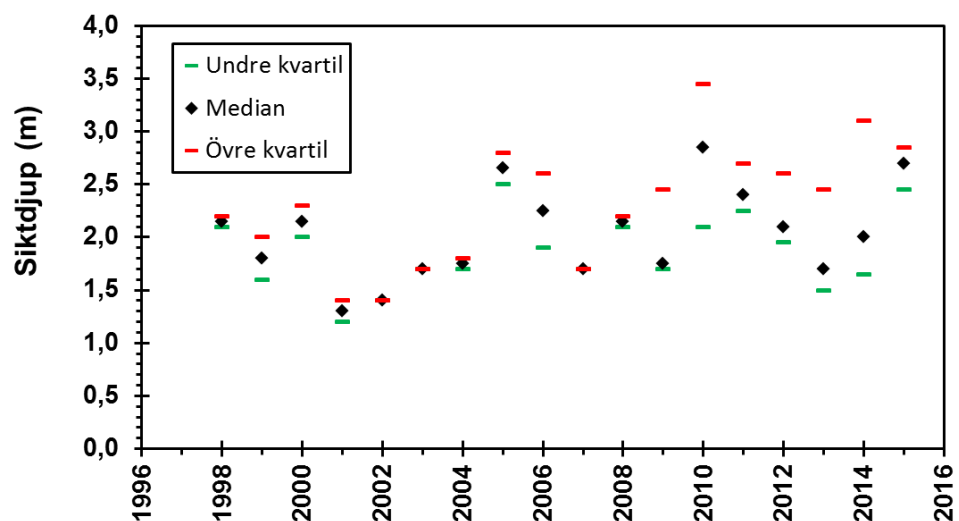
Figur 13. Haltutvecklingen av totalfosfor (årsmedianvärden) i Magelungens tre stationer 1997–2014. Minskande trend även perioden 1998–2014.



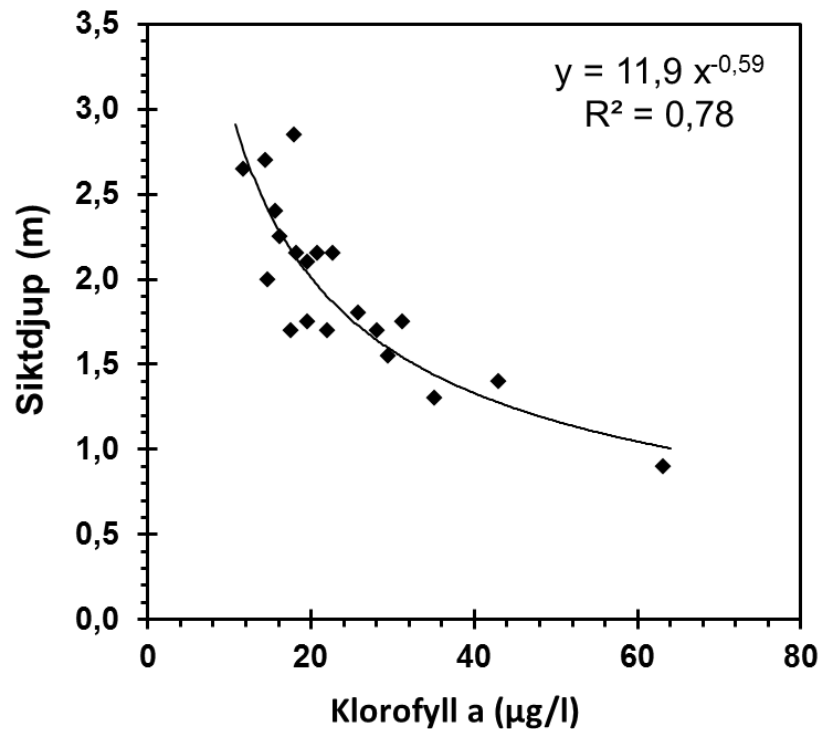
Figur 14. Haltutvecklingen av totalkväve (årsmedianvärden) i Magelungens tre stationer 1997–2014. Minskande trend även 1998–2014.



Figur 15. Hattutvecklingen av klorofyll a i Magelungen 1997–2014 (kvartal 3). Svarta symboler representerar säsongsmedianvärden (kvartal 3) för samtliga tre mätpunkter. Minskande trend även perioden 1998–2014.



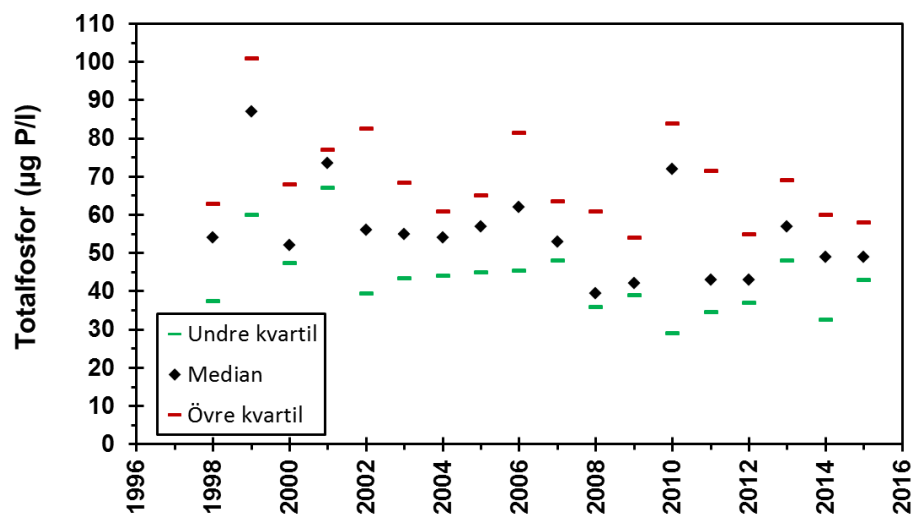
Figur 16. Siktdjupet i Magelungen 1998–2014 (medianvärden för Ågestabron och Hammartorp, tredje kvartalet). Ingen säkerställd trend.



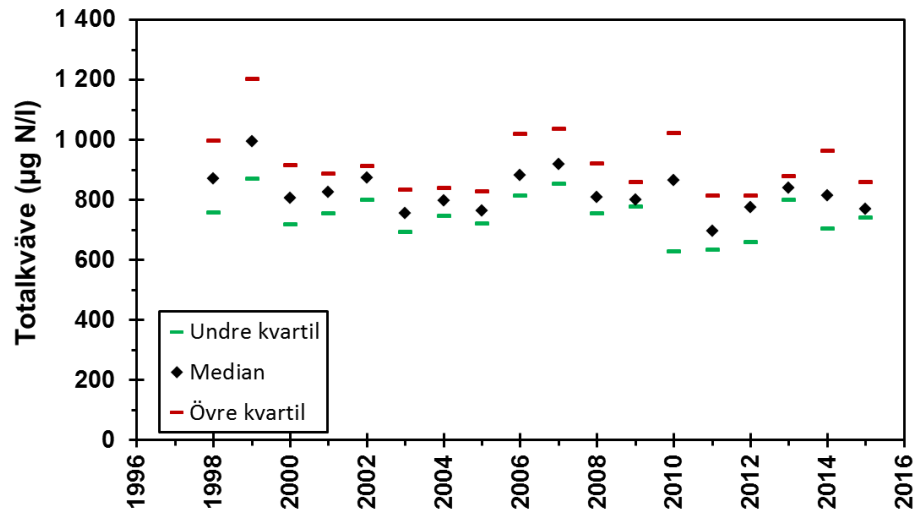
Figur 17. Korrelationen mellan halten av klorofyll a och siktdjup i Magelungen (medianvärden för Ågestabron och Hammartorp, tredje kvartalet)

Norrån

I Norrån, som förbinder sjöarna Ornlången och Magelungen, är det enbart halten av totalfosfor som uppvisar en säkerställt minskande trend under perioden (Tabell 2). Årsmedianhalten av totalfosfor har under perioden 1998–2015 i regel legat något högre än i uppströms belägna Ornlången och varierar på senare år mellan 40 och 60 µg P/l (Fig. 18). Årsmedianhalterna av totalkväve varierar mellan 700 och 900 µg/l (Fig. 19), i nivå med sjön Ornlången.



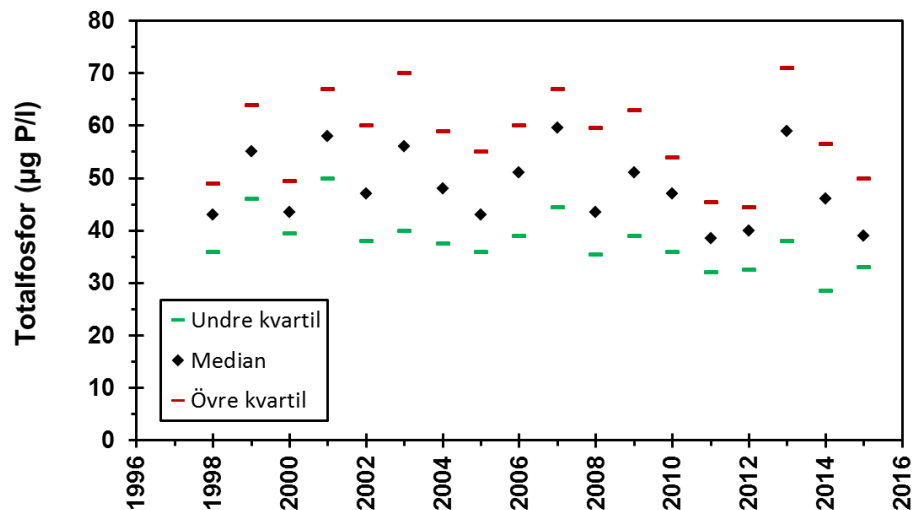
Figur 18. Haltutvecklingen av totalfosfor (årsmedianvärden) i Norrån 1998–2014. Minskande trend.



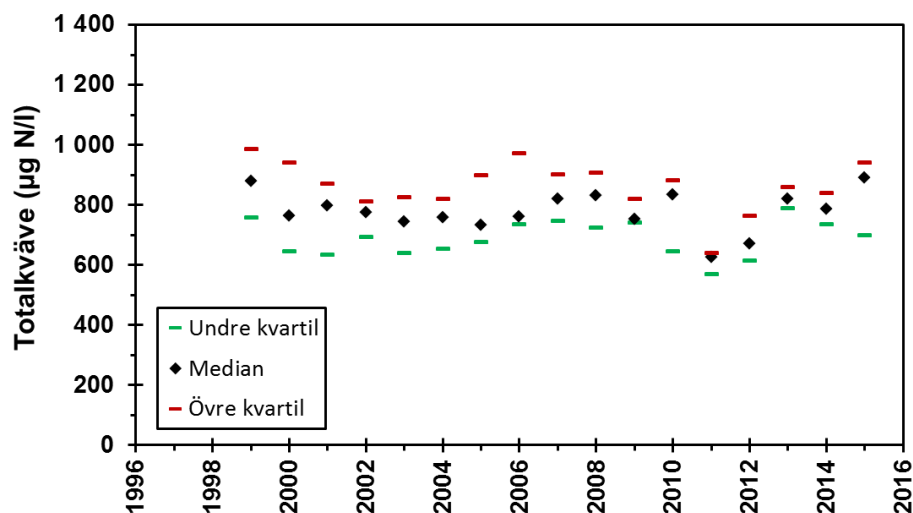
Figur 19. Haltutvecklingen av totalkväve (årsmedianvärden) i Norrån 1998–2014. Ingen säkerställd trend.

Orlängen

I sjön Orlångens utlopp finns inga statistiskt säkerställda minskande trender för halterna av fosfor och kväve under perioden (Tabell 2 och 3). Årsmedianhalten av totalfosfor varierar mellan 40 och 60 $\mu\text{g P/l}$ (Fig. 20), vilket tyder på att sjön är fortsatt övergödd och ytterligare omfattande åtgärder krävs för att komma till rätta med detta. Totalkvävehalten ligger i runda tal på 800 $\mu\text{g/l}$ under samma period (Fig. 21).



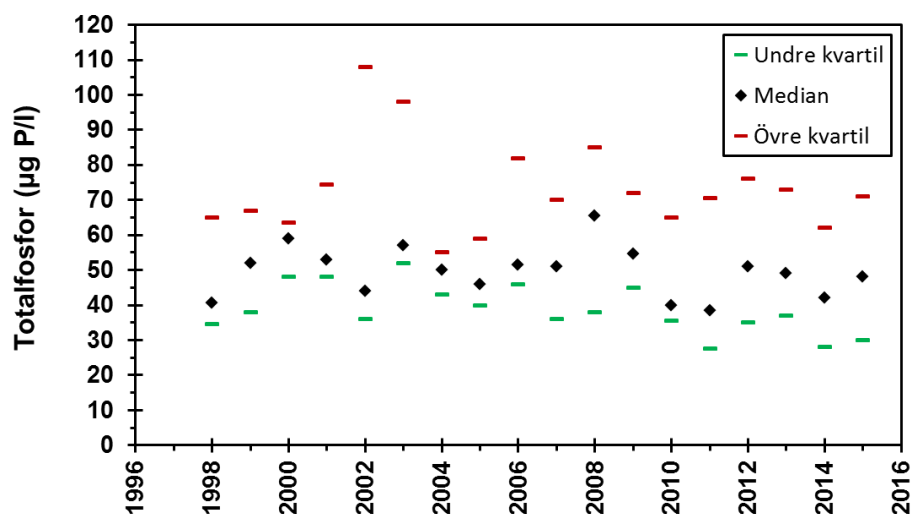
Figur 20. Haltutvecklingen av totalfosfor (årsmedianvärden) i Orlångens utlopp 1998–2014. Ingen säkerställd trend.



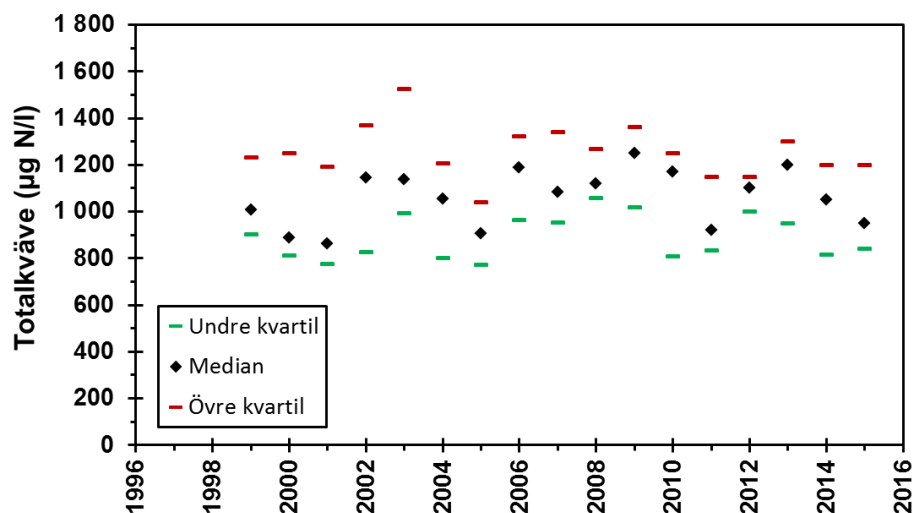
Figur 21. Haltutvecklingen av totalkväve (årsmedianvärden) i Ortlångens utlopp 1999–2014. Ingen säkerställd trend.

Trehörningen-Sjödalen

I sjön Trehörningens utlopp finns på helårsbasis inga säkerställda trender för halterna av totalfosfor och totalkväve. Däremot syns en signifikant ökning av kväve-fosforkvoten under hela perioden (Tabell 4). Dock har sommarvärdena (kvartal 3) av totalkväve ökat under perioden (Tabell 3). Totalfosforhalten (Fig. 22) varierar typiskt mellan 40–70 µg P/l med ett medianvärde på 52 mg/l under perioden, vilket gör sjön till den mest övergödda av inkluderade sjöar. Trehörningen avviker tydligt från övriga redovisade lokaler även med avseende på de höga kvävehalterna (Fig. 23), som normalt ligger i storleksordningen 900–1200 µg/l.



Figur 22. Haltutvecklingen av totalfosfor (årsmedianvärden) i Trehörningens utlopp 1998–2014. Ingen trend.



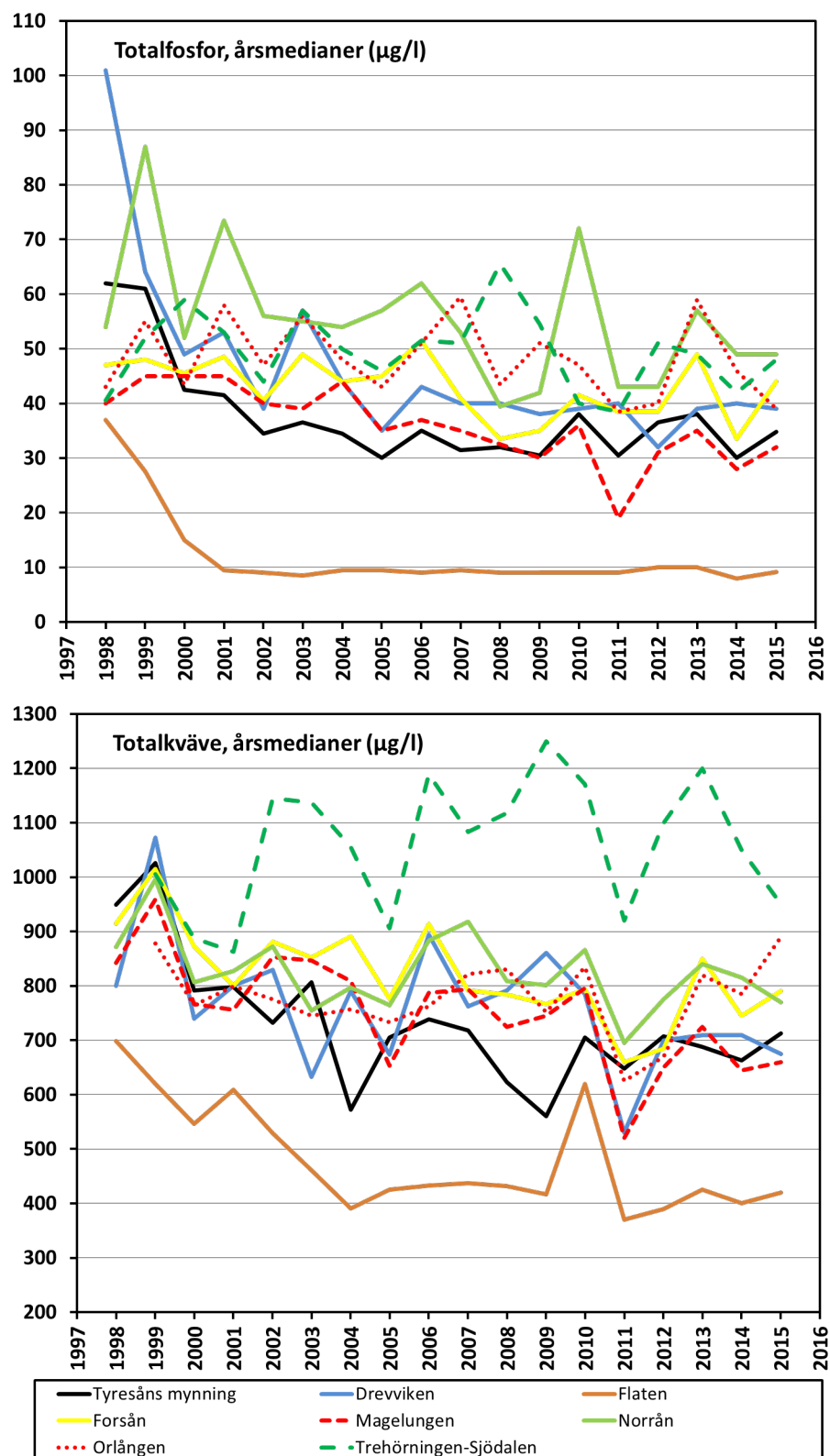
Figur 23. Haltutvecklingen av totalkväve (årsmedianvärden) i Trehörningens utlopp 1999–2014. Ingen trend.

Allmänt

En jämförelse mellan lokalerna med avseende på totalhalter av fosfor och kväve i nuläget visar att de högsta fosforhalterna finns i Norrån och de lägsta i Flaten (Fig. 24). Bland sjöarna är det särskilt Trehörningen och Orlången som alltjämt utmärker sig ifråga om höga halter av näringsämnen. I dessa fall syns heller inga minskande trender av totalfosfor under perioden 1998–2015. Samtliga lokaler utom Flaten visar på fortsatt övergödningsproblematik, även om halterna av näringsämnen har minskat i Tyresåns mynning, Drevviken och Magelungen. Även om halterna av fosfor och kväve minskat totalt sett under hela perioden har ingen signifikant haltminskning skett i någon av lokalerna under de senaste tio åren. Åtgärdsbehovet i avrinningsområdets urbana delar är därför fortsatt stort och kräver även åtgärder mot internbelastning från sedimenten i de mest övergödda sjöarna.

En tidigare utvärdering av trender i Tyresåns mynning¹ tyder på att partikelgrumligheten minskat sedan 1998, både uttryckt som halt suspenderat material och turbiditet FNU. Detta kan till viss del avspegla en allmänt minskad algbiomassa mot bakgrund av att halten av klorofyll a minskat och/eller siktdjupet ökat i Flaten, Drevviken och Magelungen.

¹ Tyresåns vattenkvalitet 1998-2012. Fakta 2013:9. Länsstyrelsen Stockholm (2013).



Figur 24. Jämförande överblick över haltutvecklingen av fosfor och kväve (årsmedianer) i de sjöar och vattendrag som ingår i analysen.

Tabell 2. Utfall av trendanalys avseende totalfosforhalter i tidsserielokaler i Tyresåns avrinningsområde perioden 1998–2015 (Seasonal Mann-Kendall test). Sannolikhetsvärdet avser sannolikheten att det inte finns någon monoton trend i tiden för det givna urvalet. Säkerställda tidstrender för perioden 1998–2015 fångas upp under signifikansnivå. Plustecken anger säkerställd ökning och minustecken anger säkerställd minskning med tiden ($\pm\pm\pm p < 0,001$; $\pm\pm p < 0,01$; $\pm p < 0,05$).

Station	Kvartal	Sannolikhet (tvåsidig)	Signif. nivå	Lutning (årlig förändring)	Median för perioden 1998– 2015
Tyresån, mynning	1–4	0,0130	-	-0,66	36,9
Tyresån, mynning	3	0,0249	-	-1,34	27,5
Drevviken, Stortorp	1–3	0,0008	---	-1,07	40,0
Drevviken, Stortorp	3	0,0138	-	-2,30	47,8
Flaten, mittpunkt	1–4	0,0427	-	-0,17	9,5
Flaten, mittpunkt	3	0,0107	-	-0,25	8,5
Forsån	1–4	0,0161	-	-0,60	43,5
Forsån	3	0,0006	---	-0,75	29,8
Magelungen, alla	1–3	0,0006	---	-0,76	37,0
Magelungen, alla	3	0,0091	--	-0,67	30,5
Magelungen, Fagersjö	1–3	0,0004	---	-1,00	36,5
Magelungen, Fagersjö	3	0,0004	---	-1,00	24,5
Magelungen, Hammartorp	1–3	0,0017	--	-0,60	35,5
Magelungen, Hammartorp	3	0,1109		-0,50	30,0
Magelungen, Ågestabron	1–3	0,0122	-	-0,81	39,3
Magelungen, Ågestabron	3	0,2098		-0,53	35,3
Norrån	1–4	0,0209	-	-0,79	53,3
Norrån	3	0,4951		-0,50	61,8
Orlången, utlopp	1–4	0,2153		-0,44	48,0
Orlången, utlopp	3	0,9341		0,00	54,0
Trehörningen, utlopp	1–4	0,3646		-0,30	51,5
Trehörningen, utlopp	3	0,2158		1,20	80,0

Tabell 3. Utfall av trendanalys avseende totalkvävehalter i tidsserielokaler i Tyresåns avrinningsområde perioden 1998–2015 (Seasonal Mann-Kendall test). Sannolikhetsvärdet avser sannolikheten att det inte finns någon monoton trend i tiden för det givna urvalet. Säkerställda tidstrender för perioden 1998–2015 fångas upp under signifikansnivå. Plustecken anger säkerställd ökning och minustecken anger säkerställd minskning med tiden ($\pm\pm\pm p < 0,001$; $\pm\pm p < 0,01$; $\pm p < 0,05$).

Station	Kvartal	sannolikhet (tvåsidig)	Signif. nivå	Lutning (årlig förändring)	Median för perioden 1998– 2015
Tyresån, mynning	1–4	0,0090	- -	-11,65	722
Tyresån, mynning	3	0,0057	- -	-16,20	596
Drevviken, Stortorp	1–3	0,0173	-	-12,17	785
Drevviken, Stortorp	3	0,1498		-10,00	743
Flaten, mittpunkt	1–4	0,0023	- -	-11,08	479
Flaten, mittpunkt	3	0,0878		-3,50	401
Forsån	1–4	0,0033	- -	-9,89	802
Forsån	3	0,1204		-5,75	706
Magelungen, alla	1–3	0,0063	- -	-8,68	760
Magelungen, alla	3	0,1280		-6,14	727
Magelungen, Fagersjö	1–3	0,4610		-3,23	770
Magelungen, Fagersjö	3	0,4264		3,67	756
Magelungen, Hammartorp	1–3	0,0013	- -	-10,96	755
Magelungen, Hammartorp	3	0,0050	- -	-12,20	721
Magelungen, Ågestabron	1–3	0,0032	- -	-9,85	752
Magelungen, Ågestabron	3	0,1034		-6,92	723
Norrån	1–4	0,0798		-4,73	818
Norrån	3	0,3837		4,27	784
Orlången, utlopp	1–4	0,5651		-1,94	793
Orlången, utlopp	3	0,0699		7,75	655
Trehörningen, utlopp	1–4	0,7210		0,91	1065
Trehörningen, utlopp	3	0,0026	+ +	42,13	1196

Tabell 4. Utfall av trendanalys avseende kväve-fosforkvot (kvoten totalkväve/totalfosfor) i tidsserielokaler i Tyresåns avrinningsområde perioden 1998–2015 (Seasonal Mann-Kendall test). Sannolikhetsvärdet avser sannolikheten att det inte finns någon monoton trend i tiden för det givna urvalet. Säkerställda tidstrender för perioden 1998–2015 fångas upp under signifikansnivå. Plustecken anger säkerställd ökning och minustecken anger säkerställd minskning med tiden ($\pm\pm\pm p < 0,001$; $\pm\pm p < 0,01$; $\pm p < 0,05$).

Station	Kvartal	sannolikhet (tvåsidig)	Signif. nivå	Lutning (årlig förändring)	Median för perioden 1998– 2015
Tyresån, mynning	1–4	0,1259		0,15	21
Tyresån, mynning	3	0,0534		0,37	21
Drevviken, Stortorp	1-3	0,1231		0,16	19
Drevviken, Stortorp	3	0,1849		0,37	15
Flaten, mittpunkt	1–4	0,4900		0,46	48
Flaten, mittpunkt	3	0,0308	+	0,86	46
Forsån	1–4	0,6503		0,03	19
Forsån	3	0,0447	+	0,32	23
Magelungen, alla	1–3	0,1164		0,17	22
Magelungen, alla	3	0,2924		0,16	24
Magelungen, Fagersjö	1–3	0,0065	+ +	0,55	21
Magelungen, Fagersjö	3	0,0013	+ +	1,42	31
Magelungen, Hammartorp	1–3	1,0000		0,00	23
Magelungen, Hammartorp	3	0,2403		-0,27	25
Magelungen, Ågestabron	1–3	0,3364		0,11	20
Magelungen, Ågestabron	3	0,9698		0,00	22
Norrån	1–4	0,1945		0,13	15
Norrån	3	0,5196		0,13	14
Orlången, utlopp	1–4	0,5738		0,05	15
Orlången, utlopp	3	0,0994		0,16	13
Trehörningen, utlopp	1–4	0,0102	+	0,24	18
Trehörningen, utlopp	3	0,0107	+	0,28	14

Tabell 5. Utfall av trendanalys avseende klorofyllhalter i tidsseriesjöar i Tyresåns avrinningsområde perioden 1998–2015 (Seasonal Mann-Kendall test). Sannolikhetsvärdet avser sannolikheten att det inte finns någon monoton trend i tiden för det givna urvalet. Säkerställda tidstrender för perioden 1998–2015 fångas upp under signifikansnivå. Plustecken anger säkerställd ökning och minustecken anger säkerställd minskning med tiden ($\pm\pm\pm p < 0,001$; $\pm\pm p < 0,01$; $\pm p < 0,05$).

Station	Kvartal	sannolikhet (tvåsidig)	Signif. nivå	Lutning (årlig förändring)	Median för perioden 1998– 2015
Drevviken, Stortorp	1–3	0,0011	- -	-0,44	19,3
Drevviken, Stortorp	3	0,0487	-	-1,63	30,2
Flaten, mittpunkt	1–4	0,0479	-	-0,12	3,6
Flaten, mittpunkt	3	0,0280	-	-0,10	2,9
Magelungen, alla	1–3	0,0007	- - -	-0,36	14,8
Magelungen, alla	3	0,0428	-	-0,45	17,0
Magelungen, Fagersjö	1–3	0,2367		-0,13	13,0
Magelungen, Fagersjö	3	0,6769		-0,09	11,9
Magelungen, Hammartorp	1–3	0,0005	- - -	-0,53	13,6
Magelungen, Hammartorp	3	0,0308	-	-0,63	18,8
Magelungen, Ågestabron	1–3	0,0045	- -	-0,43	16,2
Magelungen, Ågestabron	3	0,0831		-0,73	19,7

Tabell 6. Utfall av trendanalys avseende siktdjup i tidsseriesjöar i Tyresåns avrinningsområde perioden 1998–2015 (Seasonal Mann-Kendall test). Sannolikhetsvärdet avser sannolikheten att det inte finns någon monoton trend i tiden för det givna urvalet. Säkerställda tidstrender för perioden 1998–2015 fångas upp under signifikansnivå. Plustecken anger säkerställd ökning och minustecken anger säkerställd minskning med tiden ($\pm\pm\pm p < 0,001$; $\pm\pm p < 0,01$; $\pm p < 0,05$).

Station	Kvartal	sannolikhet (tvåsidig)	Signif. nivå	Lutning (årlig förändring)	Median för perioden 1998– 2015
Drevviken, Stortorp	1–3	0,3956		0,02	1,9
Drevviken, Stortorp	3	0,3607		0,03	1,6
Flaten, mittpunkt	1–4	0,0626		0,10	5,3
Flaten, mittpunkt	3	0,0484	+	0,15	6,3
Magelungen, alla	1–3	0,5575		0,01	2,0
Magelungen, alla	3	0,2548		0,02	1,9
Magelungen, Hammartorp	1–3	0,1124		0,03	2,4
Magelungen, Hammartorp	3	0,1097		0,04	2,2
Magelungen, Ågestabron	1–3	0,8249		0,00	1,9
Magelungen, Ågestabron	3	0,6787		0,01	1,8